

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 100198112 B1  
 (43)Date of publication of application: 26.02.1999

(21)Application number: 1019950031189

(22)Date of filing: 21.09.1995

(71)Applicant:

KIA INFORMATION  
SYSTEMS CO., LTD.

(72)Inventor:

CHOI, U SEOK  
KIM, SEONG HYEON  
KIM, SEUNG TAEK

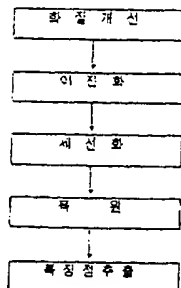
(51)Int. Cl

G06K 9 /00

## (54) SECURITY METHOD USING FINGERPRINT RECOGNITION

## (57) Abstract:

PURPOSE: A security method using fingerprint recognition is provided to confirm the whole of fingerprints by comparing distinguished-point pairs through a hardware device comprising an optical fingerprint input device and a fingerprint processor and a software program comparing and analyzing specific data extracted from fingerprint minutiae and registered feature data. CONSTITUTION: Image quality improvement work is carried out for fingerprint data inputted from a prism using absolute values without considering the characteristics of the fingerprints. The fingerprint data is binarized using a directional binary filter. Thinning for the binarized fingerprint image is carried out. Fingerprint minutiae are extracted from the thinned fingerprint data through restoration work.



COPYRIGHT 2001 KIPO

## Legal Status

Date of request for an examination (19950921)

Notification date of refusal decision ( )

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (19981128)

Patent registration number (1001981120000)

Date of registration (19990226)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent ( )

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

9

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. 6  
G06K 9/00

(45) 공고일자 1999년06월15일  
(11) 공고번호 10-0198112  
(24) 등록일자 1999년02월26일

(21) 출원번호	10-1995-0031189	(65) 공개번호	특1997-0017037
(22) 출원일자	1995년09월21일	(43) 공개일자	1997년04월28일
(73) 특허권자	기아정보시스템주식회사 송병남 서울특별시 서초구 서초동 1425-10		
(72) 발명자	김승택 서울시 강남구 역삼동 685-15 201호 김성현 경기도 안양시 동안구 부흥동 은하수청구아파트 106호 최우석 서울시 도봉구 쌍문1동 531-67		
(74) 대리인	서만규		

심사관 : 하유정

(54) 지문인식보안방법

요약

본 발명은 지문인식보안방법에 관한 것으로서, 특히 지문입력기를 사용하여 출입이 제한된 지역의 출입허가 및 사용이 허용된 사람의 본인 여부를 신속히 판별되어 신뢰성이 향상되는 지문인식보안방법에 관한 것이다.

사용자의 지문을 지문등록기에 기록함에 있어서, 등록시작으로 보안을 유지하기 위해 등록 대상자 지문을 2회 이상 반복으로 지문입력받고, 상기 입력된 지문의 특징점을 판별하여 추출하는 특징점추출로 특징점을 재차 확인하여 추출하기 위한 것으로 매칭을 행하며, 상기 매칭에 의해 등록조건만족으로 특징점저장이 되어 사용자의 본인 확인절차가 행해지는 등록절차방법과, 특징점범위내에 기록되어 추후 확인시 본인여부를 판별가능하도록 기준점을 삼는 등록점수계산방법을 갖는 구성으로 하여 사용자의 본인여부를 지문입력기에 사용자의 지문을 입력하기만 하면 되므로 사용이 간편하고, 종래의 키,카드 암호의 분실 및 훼손을 방지되는 보안 시스템으로 극복되며, 지문처리 및 인식을 고성능의 알고리즘을 적용하여 다른 시스템보다 사용자의 본인 확인율을 높이고 타인을 잘못 인식하는 오식율을 제거하고, 모든 과정을 부가 하드웨어장치를 소형화하여 거의 소프트웨어적으로 가능하게 하므로 다른 시스템과의 이식성을 높이게 되었다.

명세서

[발명의 명칭]

지문인식보안방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 사용자의 등록절차.

제2도는 본 발명의 손가락 감지 그래프.

제3도는 일반적 지문특성.

제4도는 본 발명의 사용자 지문 특징점 추출 과정.

제5도는 본 발명의 지문의 융성 방향.

제6도는 본 발명의 매칭 순서.

제7도는 본 발명의 기본 매칭 단계.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

20 : 배경부분의 최고값 21 : 지문용선부분의 최고값

30 : 원삼각주 31 : 중심점

32 : 분기점 33 : 끝점

34 : 오른삼각주 a~i : 지문용성방향

60 : 특징점 60a : 주변 특징점

61 : 후보 특징점 61a : 주변 후보특징점

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 지문인식보안방법에 관한 것으로서, 특히 지문입력기를 사용하여 출입이 제한된 지역의 출입허가 및 사용이 허용된 사람의 본인 여부를 신속하고 비교될 지문의 전체를 확인할 수 있도록 하는 지문인식보안방법에 관한 것이다.

일반적으로 지문인식은 현재 국내에서도 계속적인 개발 연구를 추진하고 있는데 종래의 지문화상처리방식으로 많은 데이터를 컴퓨터에 저장하고 모니터에 나오는 화면상의 지문을 사람의 눈을 통한 감각으로 판별하고 있다.

또한, 종래의 보안 장치는 기밀이 반드시 요구되는 정보기관이나 특수기관등에서 개인 출입 권한을 제한하기 위하여 특수 제작한 열쇠, 카드나 비밀 번호등을 통해 출입을 허용하는 방법을 사용하고 있으나 열쇠카드의 분실과 훼손 및 비밀 번호가 사전에 유출될 경우 기관내의 외부 침입자가 발생하고 출입이 허용된 사람도 출입이 불가능한 불편한 문제점을 가지고 있었다.

이러한 종래의 제반 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 프리즘을 통해 지문을 입력받는 광학지문입력기와 상기의 광학입력기를 통해 입력받은 지문데이터를 처리하여 지문의 특징이 판별되는 지문처리기를 구비한 하드웨어 장치와 지문의 특징점이 추출된 특징 데이터와 등록된 특징 데이터와 비교 분석되는 기능의 소프트웨어 프로그램을 통해 개인 지문의 특징점과 유사 특징점을 하나로 묶어 쌍으로 하는 특징점쌍을 비교하여 지문의 전체를 확인하는 지문인식방법을 마련하는 데 있다.

상기의 구성으로 인해 지문처리 및 인식을 고성능의 알고리즘을 적용하여 다른 장치보다 사용자의 본인 확인율을 높이고 타인을 잘못 인식하는 오인식율을 낮추게 하며 사용자의 본인 여부를 지문입력기에 지문입력만으로 사용하게 하여 사용에 편리성을 제공받는데 있다.

이하 첨부된 도면에 의해 본 발명의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명은 사용자의 지문을 신속하게 확인할 수 있도록 하는 것으로서 제1도 내지 제8도에서 보는 바와 같이 프리즘을 통해 지문을 입력받는 광학지문입력수단과 입력받은 지문데이터를 처리하여 지문의 특징을 추출하여 특징데이터와 기존에 등록된 데이터를 비교하는 지문입력수단이 마련된 지문인식수단에 있어서, 상기 지문입력수단을 통해 사용자의 손가락 유무를 판별하여 히스토그램을 분석하여 히스토그램 최고값의 갯수에 따라 특징점을 추출할 지문 화상을 입력받는 지문입력단계와, 상기 지문입력단계로부터 지문 용선 중심으로부터 좌측과 우측으로 흐르는 용선의 삼각형태가 이루어지는 부위를 특징점으로 추출하기 위해 입력된 지문화상을 수평 선상의 위부분을 일정하게 8블록으로 나눈 방향 이진필터를 통과시켜 이진화한 후 지문을 세분화하여 지문데이터의 일정크기 이하의 단점이 제거되고 끊어진 용선을 재 연결하여 복원하는 지문특징점취득단계와, 사용자의 지문 특징점이 이미 설정된 지문의 각 특징점의 형태 및 개수와 각 특징점의 유사구조를 갖는 하나의 쌍을 여러 쌍으로 분리하여 비교하는 매칭단계와, 상기 매칭단계로부터 비교된 각 특징점의 일치와 특징점 쌍들의 일치가 기준치 이상일 경우에 사용자 본인이 확인되도록 하는 확인단계로 이루어진 방법을 가지고 있다.

상기 매칭단계는 사용자의 지문 특징점 별로 주변에 가장 가까운점 주변특징점 복수개와 이루어지는 3각형 구조를 등록지문의 특징점들과 비교하여 유사한 구조를 갖는 특징점쌍을 후보 특징점쌍으로 선별하여 검출하고, 각 특징점쌍의 이동량 및 회전량을 근거하여 전체적인 지문 이동과 회전이 유사한 특징점쌍 개리 집합을 만들고 수적으로나 유사성면에서 가장 우세한 집합을 후보 특징점 그룹으로 선택하는 후보특징점 그룹을 선택하는 기본 매칭단계와, 검출된 후보 특징점 쌍내에서 각 후보 특징점쌍에서 가장 가까운 다른 주변후보 특징점 4개와 이루어지는 구조를 비교하여 유사한 구조를 갖는 특징점 쌍을 최종 특징점쌍으로 하는 정밀매칭단계로 이루어진 방법을 갖는다.

이와 같이 갖는 본 발명의 작용효과를 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도는 사용자의 등록 절차를 계략적으로 나타내고 있는데 먼저 사용자의 지문을 인식하기 위해 사용자의 손가락 지문 부위에 빛을 발산하는 광학지문입력수단으로부터 빛이 반사되어 지문의 상이 프리즘에 맺히도록 하고 프리즘 반대편에 맺혀진 지문의 데이터를 읽어 입력하는 지문 입력수단이 내부에 저장된 사용자의 지문과 비교하도록 하는 것이다.

여기서, 등록으로 보안을 유지하기 위해 한정된 사용자의 등록 대상자의 2회 이상 지문입력을 받는다. 이것을 재차 확인하여 특징점 추출하기 위한 것으로 매치의 해치며 등록 기즈 점수 이진화한 후

손가락 감지를 나타내는 제2도를 보는 바와 같이 사용자의 지문 입력 유무 현재 상태에 따른 히스토그램을 보이고 있다. 사용자의 손가락이 지문 입력기에 위치하고 소프트웨어 프로그램으로 감지하므로 사용자가 손가락을 올려놓고 별도의 동작을 취하지 않아도 자동 처리가 된다. 손가락 감지는 히스토그램을 분석하여 손가락의 유무를 감지하게 되는데 만일 지문 입력기에서 입력된 화상의 히스토그램의 변화가 생기면 이를 감지하여 손가락의 화상을 입력 받게 된다. 지문의 입력이 없을 경우 히스토그램은 배경부분 최고값을 한개만 가지게 되고 지문의 입력이 있으면 히스토그램은 두개 이상의 최고점을 가지게 되는데 한개의 최고값은 지문용선부이고 다른 한개는 배경부분의 최고값으로 상기와 같은 최고점에 따라 감지되어 특징점을 추출할 지문 화상을 입력 받게 된다.

특징점 추출방법 과정에 있어서, 첫 번째로 일반적인 지문의 특성을 나타낸 제3도에서 보는 바와 같이 특징점(Minutiae)은 지문의 웅선이 다른선과 이어져 있지 않고 끊어진 끝점(Ending Point)(33)과 하나의 선에 여러개의 가지선이 뻗어 있는 분기점(Bifurcation)(32)을 말한다.

또한, 중심점(Core)(31)은 지문의 중심이라고 할 수 있는 부분으로 웅선의 곡률이 가장 크고 위로 볼록한 부분이다. 삼각주(Delta)는 웅선의 흐름이 모여서 삼각형태를 이루는 부분으로 보통 0개에서 2개 이상이 존재하며 지문의 중심점에서 왼쪽에 존재하는 삼각주를 왼삼각주(left delta)(30), 오른쪽에 존재하는 것을 오른삼각주(right delta)(34)라고 한다. 이러한 삼각주의 개수에 따라서 지문을 분류하게 된다.

둘째로 사용자 지문에서 특징점을 추출하는 과정을 나타내는 제4도에서 보는 바와 같이 지문입력기를 통하여 입력된 지문화상은 전처리를 한후 일정 크기의 블록(block)으로 나누어 각 블록에 대한 웅선의 방향을 구한다.

여기에서, 프리즘에서 입력받은 지문 데이터는 불균일 프리즘의 특성등에 의해 전체적으로 그레이(gray)분포가 일정하지 않아 지문 데이터 분간이 불분명하게 되어 차이가 나므로 지문의 특성을 고려하지 않고 절대치를 이용하여 화질개선 후 이진화(41)하게 될 경우 지문데이터의 특성을 잃어버리게 되므로 방향 이진필터를 이용하여 이진화하는 방법을 사용한다. 이진화가 끝난 지문화상은 세선화를 한다. 세선화된 지문데이터는 복원작업을 거쳐서 특징점이 추출된다. 복원작업에서는 일정 크기 이하는 제거하고 웅선의 끊어진 부분들을 연결하게 된다.

세 번째 과정은 제5도에서 보는 바와 같이 웅선의 방향(a~i)은 8방향으로 기준삼아 각 블록의 웅성 방향이 구해지게 될 때 블록의 방향에 의한 방향 이진필터를 이용하게 되어 절대치값으로 불필요부분을 삭제 및 정리하게 되는 이진화가 이루어진다.

매칭을 하기 위한 과정은 제7도에서 보여준 바와같이 매칭시작으로부터 초기화 및 매칭의 틀을 생성하게 되어 매칭을 의뢰한 데이터 존재 여부에 따라 사용자 입력 지문 정보를 초기화 하고 등록된 지문 정보를 초기화 하며, 이에 따라 후보 특징점쌍을 선택하고 등록하는 기본매칭에 따라 후보특징점 그룹을 선택하게 된다. 히트그룹 선정과 등록으로 정밀매칭을 하게 되어 점수산정을 실행한다.

매칭과정은 본인확인용 1:1 매칭 알고리즘 지문에 존재하고 있는 특징점의 분포 및 특징점간의 상대적인 위치관계를 이용한 것이다. 특징으로는 이용 특징점 개수가 30~40개 정도이고, 지문의 중심부근을 이용하여 매칭하며, 지문의 정확한 중심점 위치를 모른다는 가정이 필요하다. 또한 지문의 회전에 의한 왜곡은 적은 편이다.

대부분이 본인과 등록된 본인의 지문을 매칭하는 경우이고, 보안을 요하는 지역에서의 본인 확인용도이므로 동일 지문을 상이한 지문으로 오인식하는 에라1(error)형식보다, 상이한 지문을 동일 지문으로 오인식하는 에라2(error)형식을 최대한 줄이는 것이 필요하다.

따라서, 각 특징점이 가지는 정보를 특징점의 위치(X,Y좌표), 주변 웅성의 방향, 주변 특징점 정보를 갖는다.

제6도의 기본 단계는 사용자의 지문특징점 별로 주변에 가까운점인 주변특징점(60a) 2개와 이루어지는 3각형 구조를 등록지문의 특징점들과 비교하여 유사한 구조를 갖는 특징점쌍을 후보 특징점쌍으로 선별하는 것으로 전체적인 지문이동 및 회전을 가정하여 넓은 범위에서의 후보 특징점쌍을 검출한다. 후보 특징점 그룹 선택에서는 지금까지의 단계를 거치는 동안 계산된 각 특징점쌍의 이동량 및 회전량을 근거로 하여 전체적인 지문 이동과 회전이 유사한 특징점쌍끼리 집합을 만들고, 수적으로나 유사성면에서 가장 우세한 집합을 후보 특징점 그룹으로 선택한다. 정밀매칭 단계는 검출된 후보 특징점 쌍내에서 각 후보 특징점쌍에서 가장 가까운 다른 주변 후보 특징점 4개(61a)와 이루어지는 기하구조를 비교하여 유사한 구조를 갖는 특징점 쌍을 최종 특징점쌍으로 한다. 점수 산정 단계에서는 히트쌍 개수, 특징점 개수, 히트쌍의 일치성등을 고려하여 점수를 산정한 후 점수의 분포가 편중되지 않도록 선정적인 특성으로 만들게 된다.

제8도는 사용자의 본인 확인 절차를 나타내고 있는데 확인은 확인 대상자의 등록여부를 확인한 뒤 등록자일 경우에는 지문 입력을 받아 특징점을 추출후 등록된 특징점과 매칭을 하게 되어 사용자 본인여부 판별로부터 등록시 매칭점수의 1/2 이상이거나 기준점수 이상일 경우에 확인 성공된 것으로 하며, 본인이 아니면 3회 이상 반복 확인 작업을 하게 되어 본인확인 실패로 사용자의 본인확인 시작의 초기단계로 리턴하여 되돌아가고, 3회 이상 반복을 하지 않게 되면 사용자 지문 입력상태로 되돌아가게 된다. 또한, 확인 작업시에는 등록시의 약 50%정도를 처리하게 된다.

이와 같은 작용으로 사용자의 본인여부를 지문입력기에 사용자의 지문을 입력하기만 하면 되므로 사용이 간편하고, 종래의 키,카드 암호의 분실 및 훼손을 방지되는 보안 시스템으로 극복되며, 지문처리 및 인식을 고성능의 알고리즘을 적용하여 다른 시스템보다 사용자의 편의 확인율을 높이고 타이머 자동 인식하는 시스템으로 개발된다.

## (57)청구의 범위

### 청구항1

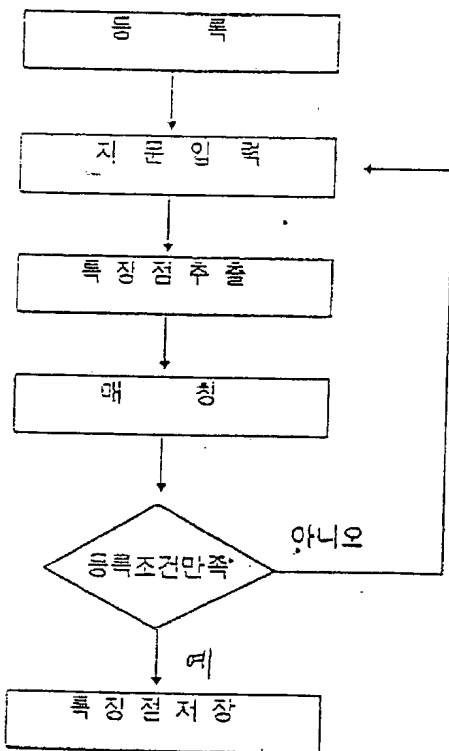
프리즘을 통해 지문을 입력받는 광학지문입력기와 입력받은 지문데이터를 처리하여 지문의 특징을 추출하여 특징데이터와 기존에 등록된 데이터를 비교하는 지문입력수단이 마련된 지문인식수단에 있어서, 상기 지문입력기를 통해 사용자의 손가락 유무를 판별하여 히스토그램을 분석하여 히스토그램 최고값의 갯수에 따라 특징점을 추출할 지문 화상을 입력받는 지문입력단계와, 상기 지문입력단계로부터 지문 융성 중심으로부터 좌측과 우측으로 흐르는 융선의 삼각형태가 이루어지는 부위를 특징점으로 추출하기 위해 입력된 지문화상을 수평선상의 위부분을 일정하게 8블록으로 나눈 방향 이진필터를 통과시켜 이진화한 후 지문을 세분화하여 지문데이터의 일정크기 이하의 단점이 제거되고 끊어진 융선을 재 연결하여 복원하는 지문특징점취득단계과, 사용자의 지문 특징점이 이미 설정된 단계로부터 비교된 각 특징점의 일치와 특징점 쌍들의 일치가 기준치 이상일 경우에 사용자 본인이 확인되도록 하는 확인단계로 이루어진 지문인식보안방법.

### 청구항2

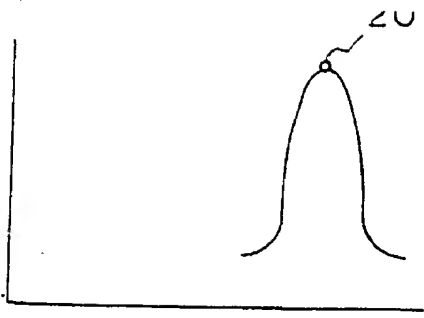
제1항에 있어서, 매칭단계는 사용자의 지문 특징점 별로 주변에 가장 가까운점 주변특징점 복수개와 이루어지는 3각형 구조를 등록 지문의 특징점들과 비교하여 유사한 구조를 갖는 특징점쌍을 후보 특징점쌍으로 선별하여 검출하고, 각 특징점쌍의 이동량 및 회전량을 근거하여 전체적인 지문 이동과 회전이 유사한 특징점쌍 끼리 집합을 만들고 수적으로나 유사성면에서 가장 우세한 집합을 후보 특징점 그룹으로 선택하는 후보특징점 그룹을 선택하는 기본 매칭단계와, 검출된 후보 특징점 쌍내에서 각 후보 특징점쌍에서 가장 가까운 다른 주변후보 특징점 4개와 이루어지는 구조를 비교하여 유사한 구조를 갖는 특징점 쌍을 최종 특징점쌍으로 하는 정밀매칭 단계로 이루어진 지문인식보안방법.

도면

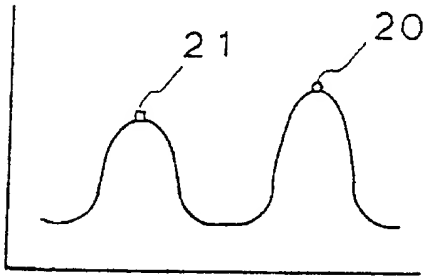
도면1



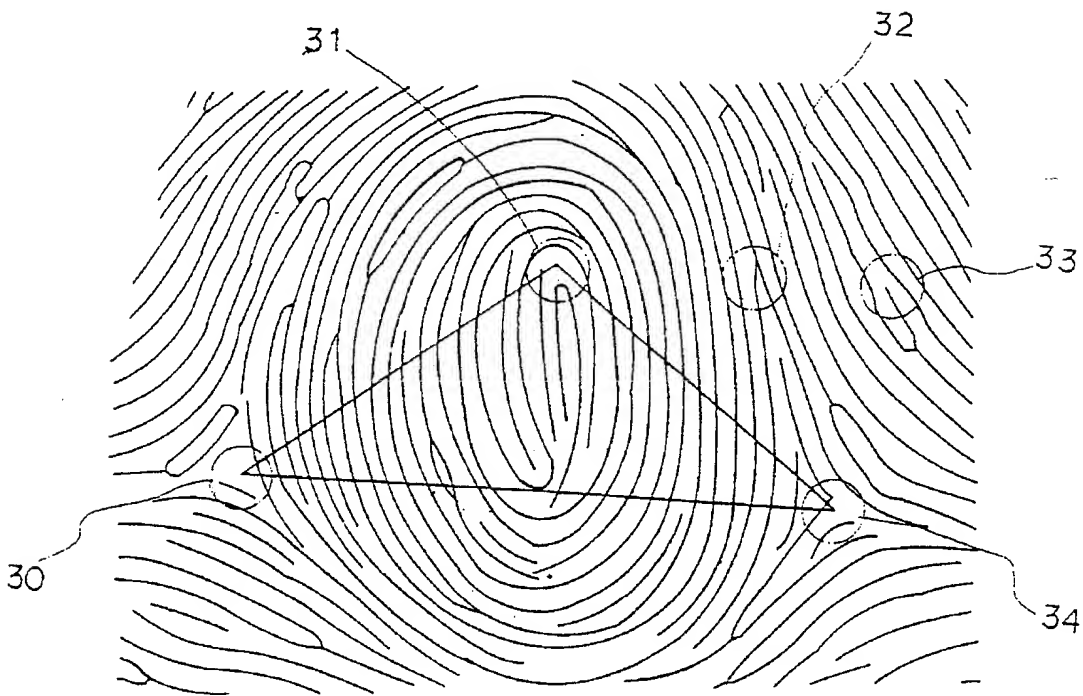
도면2a



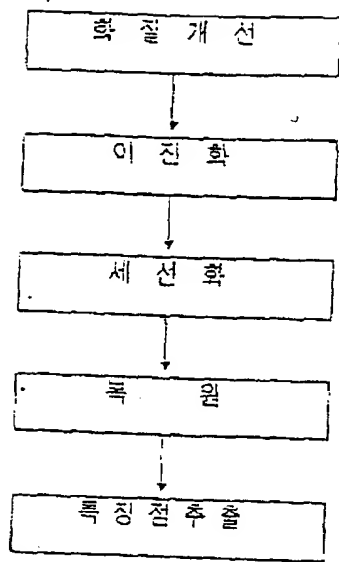
도면2b



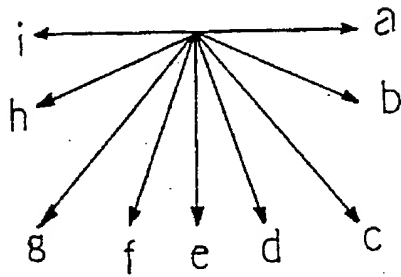
도면3



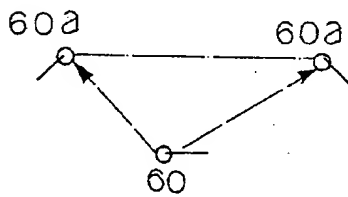
도면4



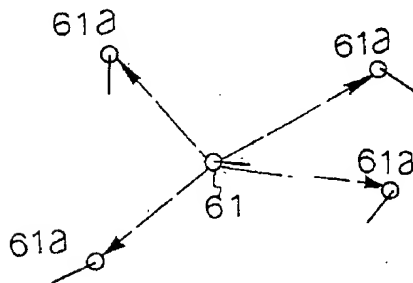
도면5



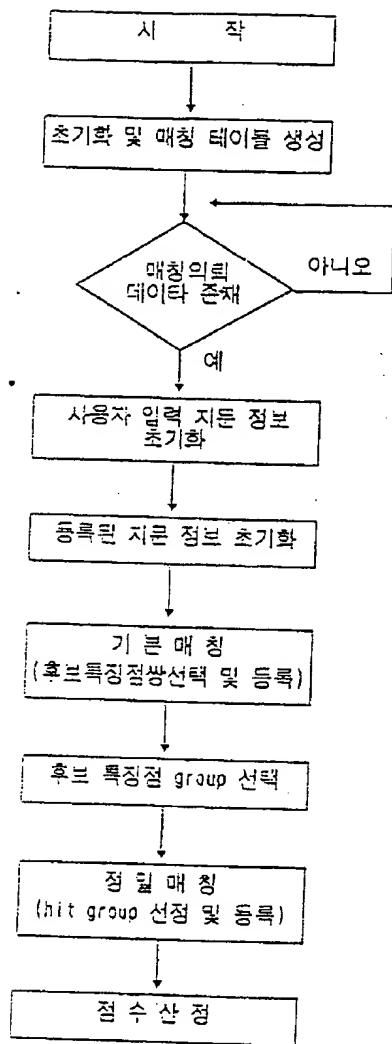
도면6a



도면6b



도면7



도면8



